

12. 電池の仕組み

松下勝義/質問受付:kmatsu@bio.sci.osaka-u.ac.jp

平成 29 年 5 月 17 日

1 実験 1 考察のヒント

図 1 のように溶液中に α 原子でできた電極と β 原子でできた電極がテスターを通してつながっている状況を考える. $\alpha, \beta \in \{\text{Al, Sn, Cu, Ag, Pt}\}$ としイオン化傾向は $\alpha > \beta$ とする.

1. 酸化還元反応で電極の単体の金属 α と β はどうなるか?ただし, 酸化とは電子を失う反応であり, 還元とは電子を得る反応を指す.(図 1 に答えはある)
2. 二つの金属板をつなげたとき酸化還元反応でできた電子はどうなるか?, 電子の分布の不均一性から推測せよ.
3. 電子の運動と電流, 電圧の関係を述べよ. そして, 二つの電極間に発生する電圧の向きを示せ.
4. 上記のことから発生する電圧とイオン化傾向の関係を述べよ.
5. Al を基準に酸化還元電位を並べ, 4. の関係からイオン化傾向を推定せよ.
6. (発展) 酸化還元反応で還元されているのは何か?

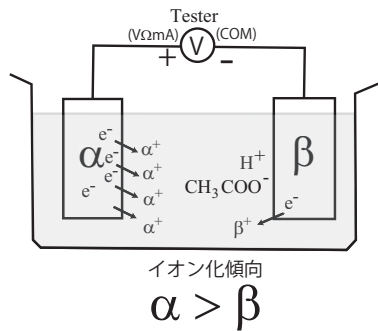


図 1:

2 実験 2 考察のヒント

図 2 のように食塩 (NaCl) 水に炭素電極を配置した状況を考える。

1. 図 2 (1) の充電前の状態で、食塩水中 ($\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$) にはどのようなイオンが存在するか？ 4 種類すべて答えよ。
2. 図 2 (2) の充電中の状態で、一番目で答えたイオンの電荷を考えると、陽極側に移動するイオンは何か？
3. 陽極側に集まったイオンは電子を電極に放出し、化学反応を起こす。その反応式を書け。
4. 化学反応により発生する気体を考え、電極で起きたことと結びつけよ。
5. 図 2 (2) の充電中の状態で、一番目で答えたイオンの電荷を考えると、陰極側に移動するイオンは何か？
6. 陰極側に集まったイオンは電子を電極から受け取る事で化学反応を起こす。その反応式を書け。
7. 化学反応により発生する気体を考え、電極で起きたことと結びつけよ。

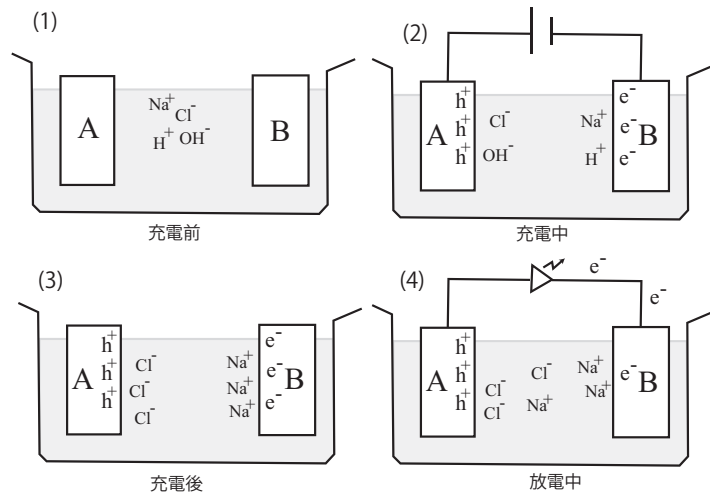


図 2:

3 実験 1 考察のヒント 2

1. イオン化し水中にとける. 例えば $\alpha = \text{Al}$ なら, $\text{Al}(\text{s}) \longrightarrow \text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^-$.
2. 電子は互いに反発するため, 電子数が多い金属板から少ない金属板へ電子が流れる. このように電子などの物質が多いところから少ないところへ流れる現象を拡散と呼ぶ.
3. 電子は負電荷をもつから電流は電子の逆向きに流れる. 電圧も逆になる. 従って

4 実験 2 考察のヒント 2

1. Na^+ , Cl^- , H^+ , OH^-
2. Cl^- , OH^-
3. $2\text{Cl}^- \longrightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$, $4\text{OH}^- \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + 4\text{e}^-$